

**ANALISIS KOMPOSIT DENGAN PENGUAT SERAT NANAS 40% DAN SERBUK
KAYU SENGON 60% PADA FRAKSI VOLUME 40%,50%,60% BERMATRIK RESIN
POLYESTER UNTUK PANEL AKUISTIK**



PUBLIKASI ILMIAH

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik

Oleh :

KRISTIYANTO
D 200 110 130

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KOMPOSIT DENGAN PENGUAT SERAT NANAS 40% DAN SERBUK
KAYU SENGON 60% PADA FRAKSI VOLUME 40%,50%,60% BERMATRIK
RESIN POLYESTER UNTUK PANEL AKUISTIK**

PUBLIKASI ILMIAH


Oleh :

KRISTIYANTO

D 200 110 130

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Pembimbing Utama

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Wijiarto', is written over the text 'Pembimbing Utama'.

Wijiarto, ST. MEng, Sc

NIK. 788

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KOMPOSIT DENGAN PENGUAT SERAT NANAS 40% DAN SERBUK KAYU SENGON 60% PADA FRAKSI VOLUME 40%,50%,60% BERMATRIK RESIN POLYESTER UNTUK PANEL AKUISTIK

OLEH

KRISTIYANTO

D 200 110 130

**Telah dipertahankan didepan dewan penguji
Fakultas Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari ~~Kamis~~ 04-08-2016
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji :

1. **Wijianto, ST. MEng. Sc** (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Ir. Bibit Sugito, MT.** (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. **Patna Partono, ST. MT.** (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



Ir. Sri Supriyono, MT, Ph.d.

NIK.682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 31 Juli 2016



KRISTIYANTO

D 200 110 130

**ANALISIS KOMPOSIT DENGAN PENGUAT SERAT NANAS 40% DAN SERBUK KAYU
SENGON 60% PADA FRAKSI VOLUME 40%,50%,60% BERMATRIK RESIN POLYESTER
UNTUK PANEL AKUISTIK**

Kristiyanto, Wijianto, Bibit Sugito

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartosuro

E-mail : Tiyanto291@gmail.com

ABSTRAKSI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik, bending, dan impedansi akustik menggunakan komposit serat nanas terhadap variasi fraksi volume (40%,50%,60%). Metode pembuatan komposit dengan cara press mold. Pembuatan komposit yang digunakan adalah serat nanas dan serbuk kayu sengon dengan resin polyester Yukalac 157 BQTN – EX dan katalis MEKPO, dengan menggunakan variasi fraksi volume 40%,50%,60%. Proses pembuatan komposit menggunakan press mold, pengujian komposit sesuai dengan standar ASTM D 638-02 untuk uji tarik, ASTM D790-02 untuk uji tarik dan ANSI S1-13 untuk uji impedansi akustik. Hasil penelitian diperoleh kekuatan tarik rata-rata tertinggi pada fraksi volume 60% sebesar 34,680 MPa dan hasil terendah fraksi 40% sebesar 27,189 MPa modulus elastisitas rata-rata tertinggi dimiliki pada fraksi volume pada fraksi 60% sebesar 46,240 MPa dan terendah difraksi 40% sebesar 45,315 MPa. Hasil dari pengujian bending tegangan rata-rata tertinggi terdapat pada fraksi 60% sebesar 57,504 MPa dan terendah pada 40% sebesar 39,166 MPa. Untuk hasil dari pengujian impedansi akustik dengan menggunakan spon hasil tertinggi terdapat pada fraksi 50% 50% sebesar 62,06 dB dan terendah 60% 61,89 dB kemudian untuk hasil pengujian tanpa spon hasil tertinggi terdapat pada fraksi 50% sebesar 62,07 dB dan terendah adalah fraksi 40% sebesar 61,81 dB.

Kata kunci : Uji Tarik, Uji Bending, Impedansi Akustik

ABSTRACT

Purpose of the research is to know tensile strength, bending and acoustic impedance of pineapple fiber composite at volume fraction of (40%, 50%, and 60%). The composite is made by using mold press method. The composite is made from pineapple fiber and sengon sawdust with polyester resin of Yukalac 157 BQTN – EX and MEKPO catalyst, and volume fraction variation of 40%, 50%, 60%. Press mold was used to make the composite. The composite was tested according to ASTM D 638-02 standard. ASTM D790-02 for tensile strength and ANSI S1-13 for acoustic impedance test. Results of the research indicated that average tensile strength at volume fraction of 60% was 34.680 MPa and lowest result at fraction of 40% was 27.189 MPa. The highest averaged elasticity modulus was found at volume fraction of 60%, namely 46.240 MPa and, the lowest one was at fraction volume of 40%, namely 45.315 MPa. Results of tensile strength testing were: the highest averaged tensile strength of 57.504 MPa was found at fraction of 60% and the lowest one of 39.166 MPa was found at fraction of 40%. Results of acoustic impedance with spon were: the highest results were found at volume fraction of 50%, namely 62.06 dB and the lowest one was found at fraction of 60%, namely 61.89 dB. Then, results without spon found the highest at fraction of 50%, 62.07 dB and the lowest was found at fraction of 40%, 61.81 dB.

Key words: Tensile strength, bending test, acoustic impedance

1. PENDAHULUAN

Bagi masyarakat Indonesia, nanas merupakan bagian dari kehidupannya, karena semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi. Disamping itu, arti penting bagi masyarakat juga tercermin dari luasnya areal perkebunan rakyat yang mencapai 47% dari 3,74 juta ha dan melibatkan lebih dari tiga juta rumah tangga petani nanas. Pengusaha nanas juga membuka tambahan kesempatan kerja dari kegiatan pengolahan produk turunan dan hasil sampingan yang sangat beragam. (Tamansyah, 2007).

Dari buah nanas dapat dikembangkan berbagai industri yang menghasilkan produk pangan dan non pangan, mulai dari produk primer yang masih menampilkan ciri-ciri nanas. Buah nanas yang dulu hanya digunakan sebagai bahan makanan atau selai, sekarang sudah merupakan bahan baku yang cukup penting. Oleh karenanya dewasa ini pengembangan teknologi komposit mengarah ke komposit serat alam (organik) dikenakan sifatnya yang renewable (terbarukan) sehingga mengurangi gangguan lingkungan hidup dan harganya yang relatif murah, mampu meredam suara, mempunyai densitas rendah dan kemampuan mekanika tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan industri. (Tarno 2006).

Salah satu jenis komposit yang baik dan bagus untuk konstruksi ringan adalah komposit penguat serat (Fibrous Composite). Komposit penguat serat (Fibrous Composite) inilah yang akan penulis jadikan obyek penelitian. Pada penelitian ini akan dibuat material komposit jenis penguat serat (Fibrous Composite) dengan menggunakan serat polipropilen. (Kirby 1963).

Indonesia merupakan negara yang kaya akan tanaman penghasil serat, yang banyak digunakan untuk berbagai keperluan. Berbagai tanaman serat tumbuh subur di Indonesia, diantaranya adalah jute, kenaf, abaca, rami, rosella, jerami, enceng gondok, dan nanas. Dari beberapa jenis serat alam tersebut yang mempunyai sifat serat kuat dan ulet adalah serat agave (nanas), sehingga serat ini banyak dimanfaatkan untuk keperluan kerajinan tangan seperti anyaman, tas, dan beraneka macam kerajinan lainnya.

Dalam melakukan penelitian material komposit kita lebih memilih menggunakan serat nanas yang teksturnya lebih kuat dan mudah dalam pengambilan seratnya, selain itu kita juga dapat dengan mudah mencari dimana pun tempatnya, karena nanas dapat ditanam di suhu yang cocok seperti negara Indonesia ini, dari serat yang kuat tersebut diharapkan mendapatkan hasil yang cukup baik.

1.1 BATASAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah diatas, penelitian ini berkonsentrasi pada:

1. Jenis serat yang digunakan yaitu serat daun nanas dengan campuran serbuk gergaji kayu sengon.
2. Resin yang digunakan adalah polyester.
3. Besar fraksi volume (40%, 50%, 60%)

Pengujian komposit secara mekanis yaitu, pengujian tarik, bending, foto makro dan serap bunyi.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kekuatan tarik komposit campuran serat daun nanas dan serbuk gergaji kayu sengon pada fraksi volume (40%, 50%, 60%).
2. Untuk mengetahui kekuatan bending komposit campuran serat daun nanas dan serbuk gergaji kayu sengon dengan resin polyester pada fraksi volume (40%, 50%, 60%).
3. Untuk mengetahui kekuatan serap bunyi komposit campuran serat daun nanas dan serbuk gergaji kayu sengon. Dengan resin polyester pada fraksi volume (40%, 50%, 60%).
4. Untuk mengetahui bagaimana hasil foto makro dari pengujian tarik dan bending.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Ludiantoro. S (2009) melakukan penelitian komposit serat agave cantula (Nanas) roxb anyaman 3D dengan fraksi berat (30%,40%,50%,60%) menyatakan bahwa kekuatan tarik maksimum terjadi pada komposit serat cantula dengan fraksi berat 60% dengan tegangan maksimum sebesar 22,97 Mpa dan terendah pada fraksi berat 30% sebesar 0,1224 dan terendah pada fraksi berat 30% sebesar 0,0545.

Sabari, I., (2009), melakukan penelitian tentang pengaruh pada fraksi volume komposit serat serabut kelapa anyaman 3D, dengan kadar air 8%-10% bermatrik polyester 157 BQTN-EX dan katalis MEKPO. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik, kekuatan impak dan kemampuan serap bunyi komposit serat serabut kelapa anyaman 3D terhadap variasi fraksi volume (30%, 40%, 50%, 60%). Hasil penelitian menunjukkan kekuatan tarik rata-rata tertinggi pada fraksi volume 50% (8,41 MPa) an terendah pada fraksi volume 60%, modulus elastisitas rata-rata tertinggi dimiliki fraksi volume 40% (106,78 MPa) dan terendah pada fraksi volume 60%. Harga impak rata-rata tertinggi pada ftaksi volume 40% (0,031 J/mm²) dan terendah pada fraksi volume 50%. Kemampuan serapan bunyi komposit tertinggi dimiliki oleh fraksi volume 40% (11,08 dB) dan terendah pada fraksi volume 30%.

Berdasarkan data hasil pengujian impak kekuatan maksimum terjadi pada komposit serat cantula dengan fraksi berat 30% sebesar 0,036 J/mm² dan untuk impedansi akustik bunyi komposit tertingi sebesar 3,70E-11 kg/m²s pada fraksi berat 60% dengan koefisien serat bunyi 0,115 dan intensitas bunyi 4,03E-06 W/m² sedangkan yang terendah sebesar 2,60E-11 kg/m²s pada fraksi berat 40% dengan koefisien serat bunyi 0,148 dan intensitas bunyi 2,27 E-06 W/m².

2.1 LANDASAN TEORI

Pengertian Komposit

Definisi dari komposit dalam lingkup ilmu material merupakan gabungan antara dua buah material atau lebih yang digabung pada skala makroskopis untuk membentuk material baru yang lebih bermanfaat. Komposit terdiri dari dua unsur yaitu serat (fibre) sebagai reinforcement atau penguat dan bahan pengikat serat yang disebut dengan matriks. Unsur utama dari bahan komposit adalah serat, serat inilah yang menentukan karakteristik suatu bahan seperti kekuatan, keuletan, kekakuan, dan sifat mekanik yang lain. Serat berfungsi untuk menahan sebagian besar gaya yang bekerja pada material komposit, sedangkanj matrik yang berfungsi untuk mengikat serat. Ronal F. Gibson 1993. Priciple of composite material mechanics.

Klasifikasi material komposit dikelompokan menjadi tiga yaitu :

a. Komposit Serat (Fibrous Composites)

Komposit serat merupakan komposit yang terdiri dari penguat berupa fibre atau serat di9 dalam matrik. Secara alami serat yang panjang mempunyai kekakuan yang lebih dibanding dengan serat yang berbentuk curah (bulk). Serat dibagi menjadi 2 macam, antara lain serat alam (daun nanas, sabut kelapa, dan rami) dan serat buatan (glass fibers, carbon fibers, aramid fibers). Jenis orientasi serat antara lain undirectional (pengaturanj serat secara sejajar), bidirectional (pengaturan serat secara anyam atau woven), dan multidirectional (pengaturan serat secara acak atau random).

b. Komposit Lapis (Laminate Composites)

Komposit lapis merupakan jenis komposit yang terdiri dari dua lapis atau lebih yang digabung menjadi satu, dimana setiap lapisnya memiliki karakteristik sifat sendiri. Macam-macam lapisan diantaranya bimetal, pelapisan logam, kaca yang dilapisi dan komposit lapis serat.

c. Komposit Partikel (Particulate Composites)

Komposit partikel merupakan suatu komposit dengan penguat partikel dan matrik, dimana kekuatan terdistribusi secara merata. Ronal F. Gibson, 1994. Priciple of composite material mechanics.

2.1.1 Komposisi Komposit

Komposisi komposit terdiri dari:

a. Reinforcement atau penguat

Penguat yang mempunyai sifat yang tidak dapat dibentuk (unductile) akan tetapi lebih keras (rigid) dan lebih kuat. Serat berfungsi untuk menahan sebagian besar gaya yang bekerja pada material komposit. Jenis serat yang dipakai yaitu serat panjang (coninous fibre) berlapis dengan kelebihan kekuatan tarik akan tinggi jika ditarik searah dengan arah serat. Sebagian besar serat alam mempunyai karakteristik yang getas, namun dengan adanya perlakuan alkali (perendaman cairan KMnO_4) serat alam mampu meningkatkan sifat mekanisnya.

b. Matrik

Sifat matrik berkelebihan dengan penguat yaitu dapat dibentuk (ductile) akan mempunyai kekuatan dan kekerasan yang lebih rendah. Matrik berfungsi untuk mengikat serat, melindungi, dan meneruskan gaya antara serat. Dalam penelitian ini matrik yang dipakai yaitu resin termoset jenis polyester. Ronal F. Gibson, 1994. Priciple of composite material mechanics.

2.2.2 Klarifikasi Komposit

Berdasarkan bentuk komponen strukturnya, bentuk-bentuk komponen utama yang digunakan dalam material komposit dibagi menjadi tiga kelas, yaitu :

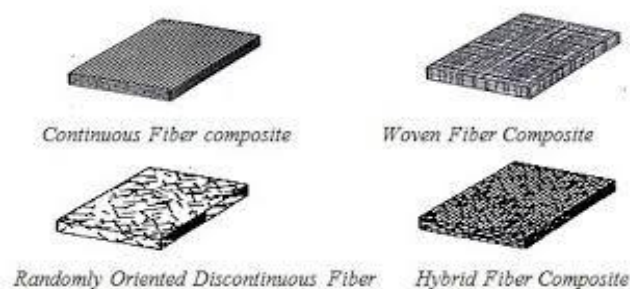
1. Komposit Serat (Fibrous Composite)

Komposit Serat merupakan jenis komposit yang terdiri dari serat serat dan bahan dasar yang terdiri dari serat dan bahan dasar yang diproduksi secara fabrikasi, misalnya serat dan resin polyester sebagai bahan perekat, sebagai contoh adalah FRP (Fiber Reinforce Plastic) plastik diperkuat dengan serat dan banyak digunakan, yang sering disebut fiber glass.

Kebutuhan akan penempatan serat dan arah serat yang berada menjadikan komposit diperkuat serat dibedakan lagi menjadi beberapa bagian diantaranya:

- Continuous fiber composite (komposit diperkuat dengan serat kontinyu)
- Woven fiber composite (komposit diperkuat dengan serat anyaman)
- Randomly oriented discontinuous fiber (komposit diperkuat dengan serat acak atau tidak kontinyu)
- Hybrid fiber composite (komposit yang diperkuat dengan serat gabungan)

Berikut ini adalah jenis-jenis komposit yang diperkuat serat :



Gambar 2.1. Macam-macam jenis komposit yang diperkuat serat

2. Komposit Lapis (Laminate Composite)

Komposit yang terdiri dari dua atau lebih lapisan material yang berbeda dan digabung secara bersama-sama. Laminated composite dibentuk dari berbagai macam arah penyusunan serat yang ditentukan yang disebut lamina.

Berikut bentuk nyata komposit adalah :

a. Bimetal

Lapisan dari dua buah logam yang mempunyai koefisien ekspansi thermal yang berbeda. Bimetal akan melengkung seiring berubahnya suhu sesuai perancangan, sehingga jenis ini sangat cocok untuk alat ukur suhu.

b. Pelapis Logam

Pelapisan logam yang satu dengan yang lain dilakukan untuk mendapatkan sifat terbaik dari keduanya.

c. Kaca yang dilapisi

Konsep ini dengan pelapisan logam. Kaca yang dilapisi akan lebih tahan terhadap cuaca.

d. Komposit lapis serat

Dalam hal ini lapisan dibentuk dari komposit serat dan disusun dalam berbagai orientasi serat. Komposit jenis ini biasa digunakan untuk panel sayap pesawat dan badan pesawat.

3. Komposit Partikel (Particulate Composite)

Komposit ini terdiri dari satu atau lebih partikel yang tersuspensi didalam matrik dari matrik lainnya. Partikel logam dan non logam dapat digunakan sebagai matrik.

Macam-macam komposit partikel :

a. Komposit partikel tersusun dari filter-filter yang terdapat didalam matrik yang membentuk material komposit.

b. Komposit tersusun dari partikel dan matrik dari bahan logam atau non logam

2.2.3 Komposit Serat Alam

Komposit serat alam adalah jenis komposit yang tersusun dari bahan gabungan antara matriks polymer yang digabungkan dengan susunan serat alam yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau bahan-bahan lainnya. Sering juga komposit serat alam ini disebut dengan biocomposite.

Saat ini biocomposite banyak mendapat perhatian dari para peneliti maupun dunia industri dikarenakan :

a. Serat alam memiliki berat jenis yang rendah.

b. Serat alam mudah didapatkan, harganya cukup terjangkau.

c. Ramah lingkungan karena bahannya dapat diperbaharui kembali.

2.2.4 Serat

Serat merupakan bahan yang kuat, kaku, dan getas. Karena serat yang terutama menahan gaya luar, ada dua hal yang membuat serat menahan gaya yaitu:

1. Perekatan (bonding) antara serat dan matriks (interfacial bonding) sangat baik dan kuat, sehingga tidak mudah lepas dari matriks (debonding).

2. Kelangsingan (aspect ratio) yaitu perbandingan antara panjang serat dan diameter serat yang cukup besar.

Arah serat penguat menentukan kekuatan komposit, arah serat sesuai dengan arah kekuatan maksimum. Arah serat mempengaruhi jumlah serat yang dapat diisikan ke dalam matriks. Makin cermat penataannya, makin banyak penguat dapat dimasukkan. Bila sejajar berpeluang sampai 90%, bila separuh separuh saling tegak lurus peluangnya 75%, dan tatanan acak hanya berpeluang pengisian 15 sampai 50%. Hal tersebut menentukan optimum saat komposit maksimum (Surdia, 1995).

Serat di golongankan menjadi dua yaitu serat alam dan serat buatan / sintetis.

1. Serat buatan atau serat sintetis

Serat buatan atau serat sintetis adalah serat yang molekulnya disusun secara sengaja oleh manusia. Sifat-sifat serat buatan yaitu kuat dan tahan gesekan. Serat buatan digolongkan menjadi 2 yaitu :

- a. Serat mineral, antara lain serat kaca atau fiberglass yang dibuat dari kuarsa, serta logam yang di ikuti seperti tembaga, emas, atau perak selanjutnya serat karbon.
 - b. Serat polimer, yaitu serat yang terbuat dari polimer-polimer buatan. Serat jenis ini dibuat melalui proses kimia. Bahan Polimer sintetis yang sering digunakan diantaranya poliamida (nylon) poliester, dan fenolformaldehid (PF).
2. Serat alam (natural fibre) adalah jenis-jenis serat sebagai bahan baku industri tekstil atau lainnya, yang diperoleh langsung dari alam. Berdasarkan asal usulnya, serat alam dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok, yaitu serat yang berasal dari hewan, tumbuhan, dan bahan tambang (Kirby, 1963).

2.2.5 Faktor Ikatan Fibre-Matrik

Komposit berpenguat serat banyak diaplikasikan pada alat-alat yang membutuhkan material yang mempunyai perpaduan dua sifat dasar yaitu kuat namun juga ringan. Komposit serat yang baik harus mampu menyerap matriks yang memudahkan terjadi antara dua fase (Schwartz, 1984). Selain itu komposit serat juga harus mempunyai kemampuan untuk menahan tegangan yang tinggi, karena serat dan matriks berinteraksi dan pada akhirnya terjadi pendistribusian tegangan. Kemampuan ini harus dimiliki matriks dan serat, hal lain yang mempengaruhi matriks dan serat adalah void (udara yang terjebak) sehingga munculnya celah pada serat dan matriks yang dapat menyebabkan matriks tidak akan mampu mengisi ruang kosong pada setakan. Bila komposit tersebut menerima beban, maka daerah tegangan akan berpindah ke daerah void sehingga akan mengurangi kekuatan komposit tersebut (Schwartz, 1984).

2.2.6. Matrik

Matrik merupakan bagian terpenting dari sebuah komposit, matrik biasanya berasal dari bahan polimer, logam, maupun keramik. Syarat pokok matrik yang digunakan dalam komposit dapat adalah matrik harus bisa meneruskan beban, sehingga penguat harus bisa melekat pada matrik dan kompatibel antara penguat dan matrik. Umumnya matrik dipilih yang mempunyai ketahanan panas yang tinggi (Triyono & Diharjo, 2000).

Menurut diharjo (1999) pada bahan komposit, matrik mempunyai keunggulan sebagai berikut:

- a. Matrik memegang dan mempertahankan penguat pada posisinya.
- b. Pada saat pembebanan, merubah bentuk dan mendistribusikan tegangan ke unsur utamanya yaitu penguat.
- c. Memberikan sifat tertentu misalnya ductility, toughness dan electrical insulation.

Menurut R.E. Smallman and R.J. bishop (2000) secara ideal matrik harus mempunyai kemampuan yaitu:

- a. Menginfiltrasi serat dan cepat membeku pada temperatur dan tekanan yang wajar.
- b. Membentuk suatu ikatan yang koheren, umumnya dalam bentuk ikatan kimia dan semua antar muka matrik/serat.
- c. Menyelubungi serat yang biasanya sangat peka dan melindunginya dari kerusakan antar serat.
- d. Mentransfer tegangan kerja pada serat.
- e. Tetap stail secara fisik dan kimia setelah proses manufaktur.

Pemilihan matrik harus didasarkan pada kemampuan elongisasi saat patah yang lebih besar dibandingkan dengan filler. Selain itu juga harus diperhatikan berat jenis, viskositas, kemampuan membasahi filler, tekanan dan suhu curing, penyusutan dan void.

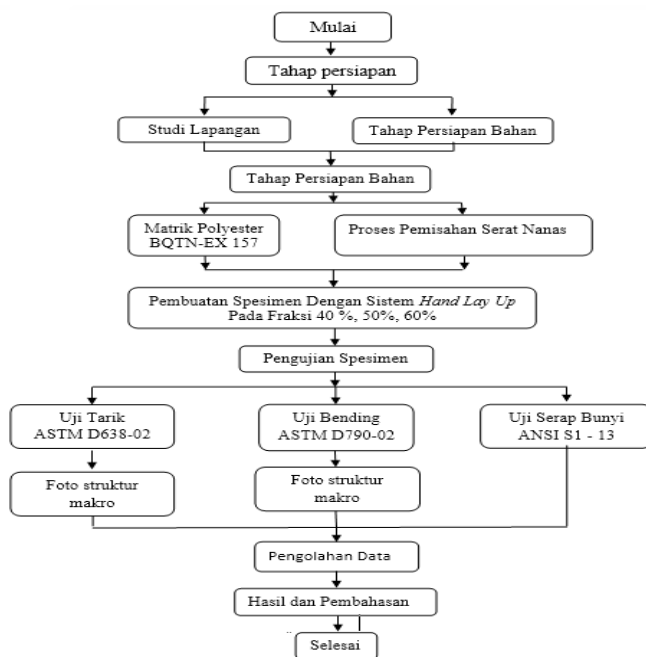
Salah satu matrik yang sering digunakan adalah matrik yang berasal dari polimer. Adapun jenis-jenis polimer yaitu:

- Thermoset, adalah palstik atau resin yang tidak berubah karena panas (tidak bisa didaur ulang). Misalnya: epoxy, phenolic, polyester, alkid, polyuretana.
- Thermoplastik, adalah plastik atau resin yang dapat dilunakkan terus menerus dengan pemanasan atau dikeraskan dengan pendinginan dan bisa berubah karena pemanasan (bisa didaur ulang). Misalnya polyamid, nylon, polysurface, polivinil clorida (PVC)
- Elastomer, adalah resin yang mempunyai sifat elastik dimana dimensinya boleh berubah apabila dikenakan daya tegangan.

Matrik yang dipergunakan adalah matrik jenis thermoset yaitu polyester BQTN 157. Dalam kebanyakan hal ini disebut polyester saja. Karena berupa resin cair dengan viskositas yang relatif rendah, mengeras pada suhu kamar dengan menggunakan katalis tanpa menghasilkan gas sewaktu pengesetan seperti banyak resi lainnya. Sifat resin ini adalah kaku dan getas. Mengenai sifat thermalnya karena banyak mengandung monomer stiren, maka suhu deformasi thermal lebih rendah dari pada resin thermoset lainnya. Resin ini mempunyai karakteristik yang khas yaitu dapat dibuat kaku dan flesibel, transparan, dapat diwarnai, tahan air, tahan bahan kimia dan cuaca. Resin poliester ini dapat digunakan pada suhu kerja mencapai 79 °C. Berat jenis resin ini 1,3-1,4 kg/cm³.

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini langkah langkah penelitian mengacu pada diagram alir pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.1 ALAT DAN BAHAN

7.1 Alat

- Timbangan digital
- Gunting
- Kertas mm
- Jangka Sorong
- Kaca
- Silet
- Suntikan 1ml

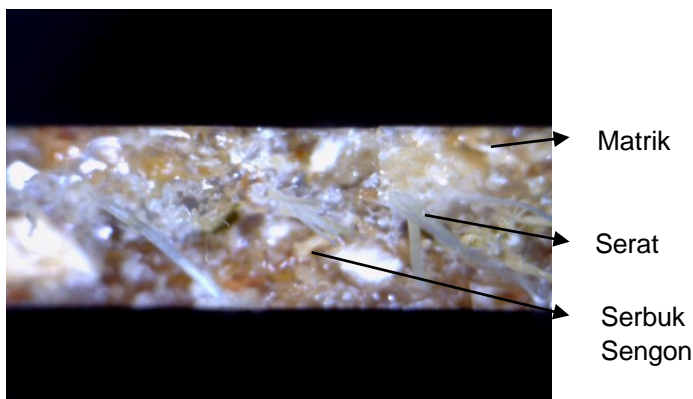
- Gelas ukur
- Penjapit Kertas
- Lem
- Penggaris

7.2 Bahan

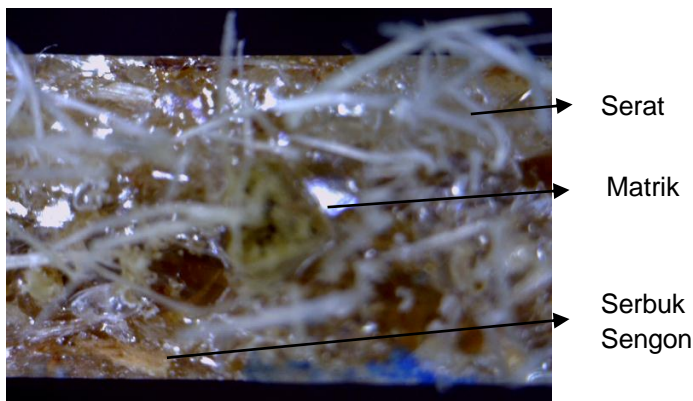
- Serat Nanas
- Resin polyester 157 BQTN – EX
- Katalis MEKPO
- Spon dan Triplek

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data hasil pengujian foto makro



Gambar 2. Hasil foto makro uji tarik



Gambar 3. Hasil foto makro uji bending

Pembahasan Foto Makro

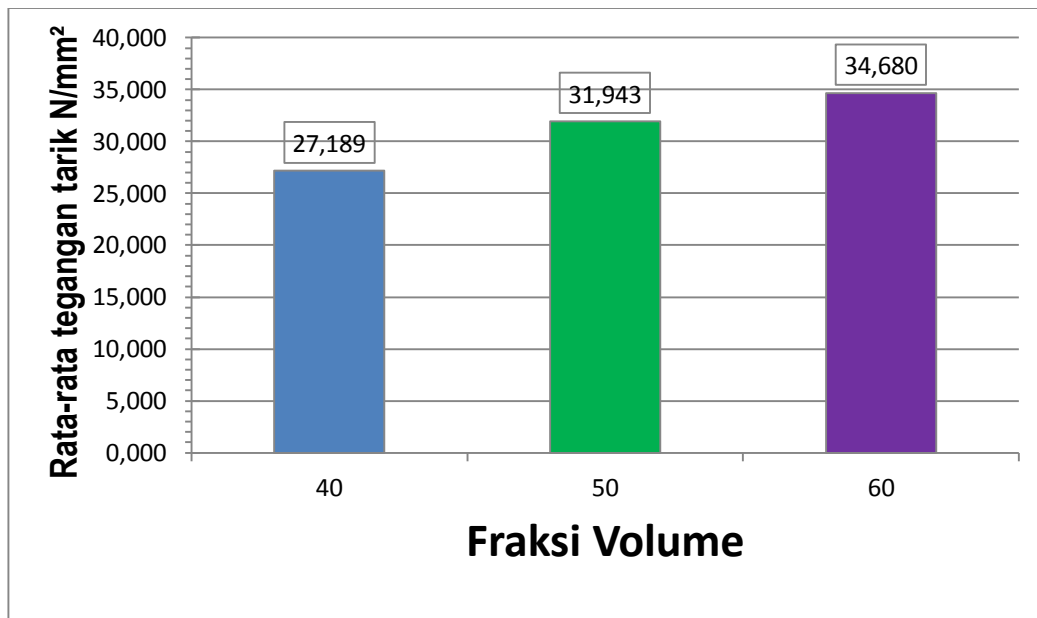
Pada gambar 2. Foto makro dari pengujian tarik patahan komposit serat nanas dengan perpaduan serbuk kayu sengon dengan matrik polyester yang di uji tarik terlihat bahwa patahan yang terjadi dapat dilihat bahwa kekuatan serat lebih besar dari pada kekuatan matrik, Hal ini disebabkan karena matrik mengalami putus atau rusak lebih awal dibandingkan dengan serat.

Pada gambar 3. Foto makro dari pengujian bending menunjukkan bahwa serat nanas memiliki sifat yang kuat dan tidak mudah patah, ini dibuktikan dari foto makro yang menunjukkan bahwa seratnya masih terlihat utuh dan baik dibanding matriknya.

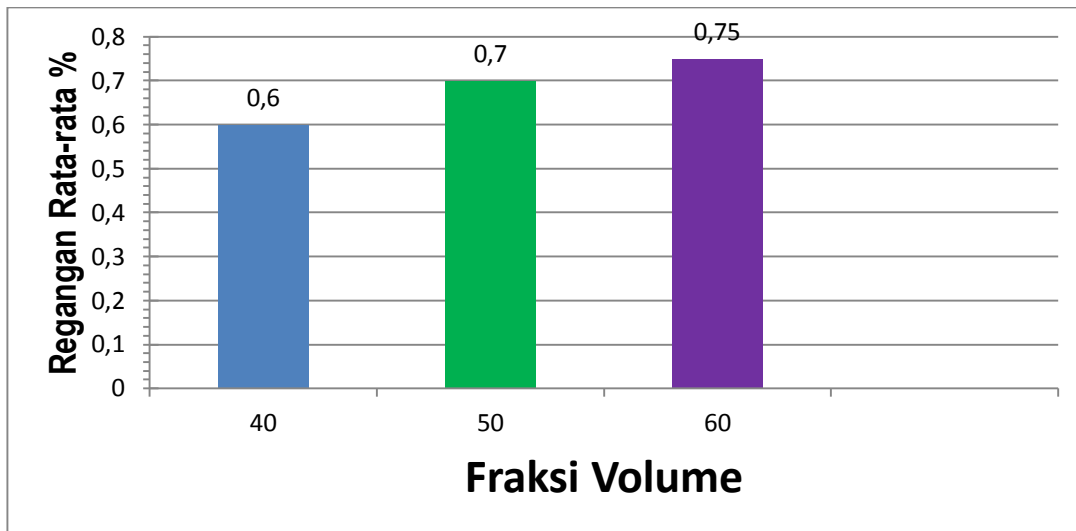
4.2 Hasil uji tarik

Tabel 1. Hasil pengujian tarik

No	Fraksi Volume	Tegangan Tarik (N/mm ²)	Regangan (%)	Tegangan Tarik Rata – Rata (N/mm ²)	Regangan (%)
1	40%	26,87	0,6	27,189	0,6
2		27,175	0,6		
3		27,981	0,6		
4		26,463	0,6		
5		27,455	0,6		
1	50%	32,875	0,7	31,943	0,7
2		31,997	0,7		
3		30,225	0,7		
4		32,673	0,7		
5		31,946	0,7		
1	60%	34,359	0,75	34,68	0,75
2		35	0,75		
3		34,885	0,75		
4		33,652	0,75		
5		35,502	0,75		



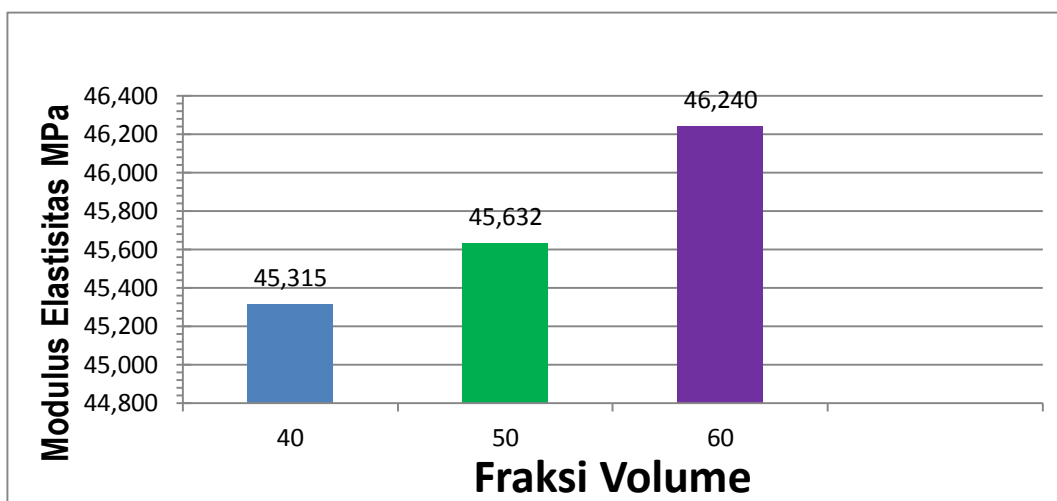
Gambar 4. Histogram Rata – rata Tegangan Tarik



Gambar 5. Histogram Rata-rata Regangan Tarik

Tabel 2. Hasil Modulus Elastisitas

FRAKSI	TEGANGAN σ N/mm ²	REGANGAN %	MODULUS ELASTISITAS E
40	27,189	0,6	45,315
50	31,943	0,7	45,632
60	34,680	0,75	46,240



Gambar 6. Histogram Rata-rata Modulus Elastisitas Tarik

Pembahasan Pengujian Tarik

- a. Histogram rata-rata tegangan tarik

Dari data hasil pengujian tarik pada komposit serat nanas dapat kita lihat berdasarkan tabel 4.2. Bahwa hasil pengujian menunjukkan tegangan maksimal terbesar terdapat pada komposit serat nanas dengan variasi fraksi volume 60 % yaitu sebesar 34,680 N/mm², untuk tegangan maksimal kedua terdapat pada komposit serat nanas dengan variasi fraksi volume 50 % yaitu sebesar 31,943 N/mm², dan tegangan yang paling terkecil terdapat pada komposit serat nanas dengan variasi fraksi volume 40% sebesar 27,189 N/mm². Peristiwa ini disebabkan karena pada fraksi volume 60 % memiliki perbandingan serat yang lebih banyak dibandingkan fraksi 50 %, dan 60 %.

b. Histogram rata-rata regangan tarik

Dari hasil pengujian tarik komposit serat nanas juga diperoleh hasil regangan yang menunjukkan bahwa nilai regangan komposit serat nanas dengan hasil tertinggi terdapat pada variasi fraksi volume 60 % yaitu sebesar 0,75, dan hasil kedua yaitu pada variasi fraksi volume 50% sebesar 0,70, kemudian hasil terkecil pada variasi fraksi volume 40% yaitu sebesar 0,65. Pada penelitian ini menyatakan bahwa semakin tinggi fraksi maka semakin besar pula regangan yang dihasilkan, ini dikarenakan dari sifat polyester yang baik dan serat nanas yang kuat.

c. Histogram hubungan antara modulus elastisitas dengan fraksi volume

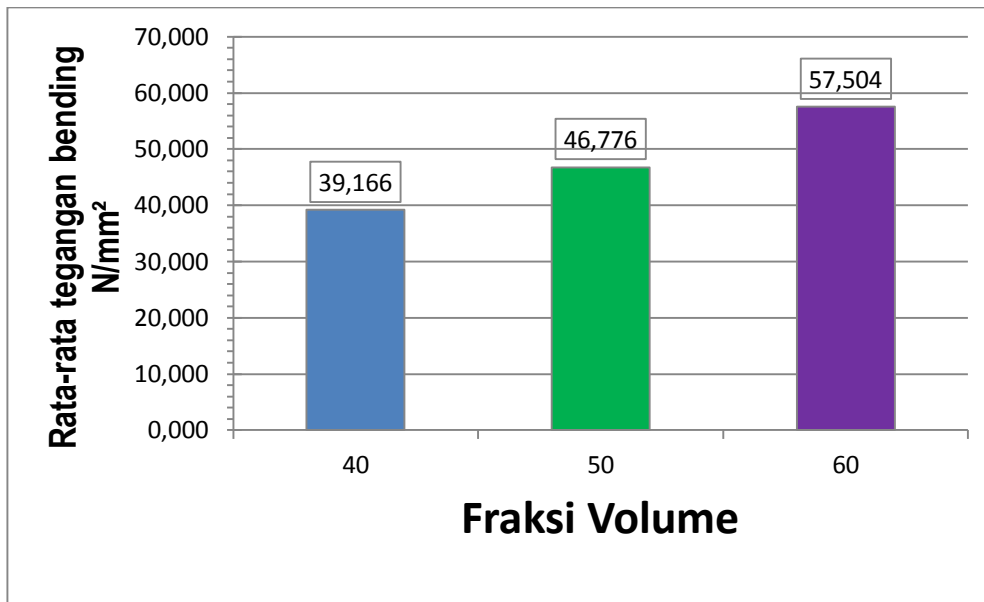
Dari hasil pengujian tarik komposit serat nanas juga diperoleh hasil modulus elastisitas menunjukkan tingkat kekakuan (stiffness) atau ketahanan terhadap deformasi elastis, semakin besar modulus elastisitasnya maka tingkat kekakuannya semakin tinggi. Hasil tertinggi diperoleh pada variasi fraksi volume 60% yaitu sebesar 46,240 Mpa, kemudian hasil tertinggi kedua diperoleh pada variasi fraksi volume 50% yaitu sebesar 45,632 Mpa, dan kemudian hasil terkecil berada pada Variasi fraksi volume 40% yaitu sebesar 45,315 Mpa.

Serat nanas yang baik dan kuat sangat berpengaruh dengan besarnya kekuatan tarik itu sendiri dengan kemudian ditambah juga dengan dicampurnya serbuk gergaji kayu sengon dan juga matrik yang dapat mempengaruhi kekuatan sehingga dapat menambah kekuatan tarik itu sendiri.

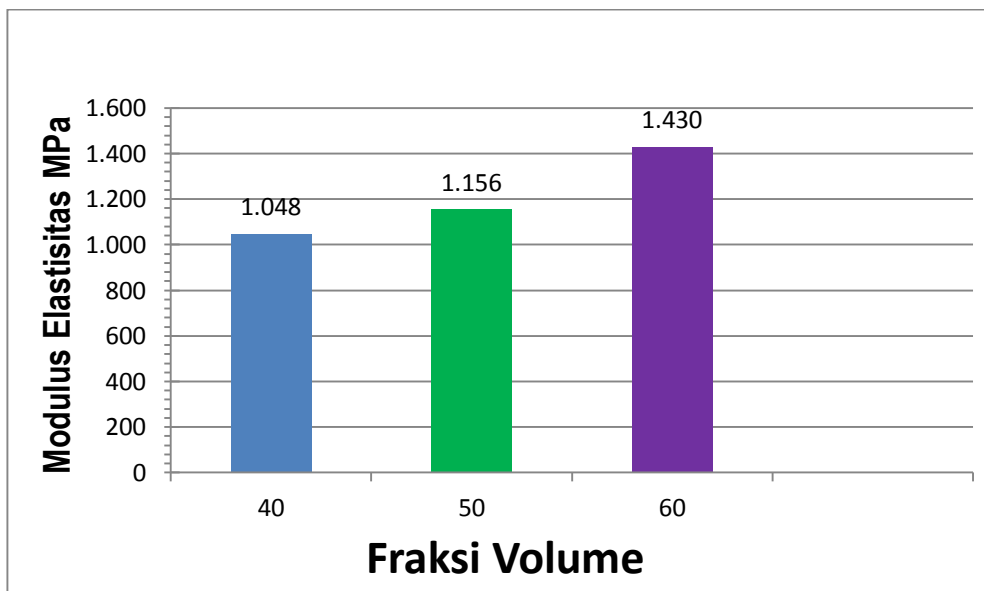
4.3 Hasil Uji Bending

Tabel 3. Hasil Pengujian Bending

PRESENTASE KATALIS	NOMOR SPESIMEN	Tegangan Bending N/mm ²	Tegangan Rata-rata N/mm ²	Modulus Elastisitas N/mm ²	Modulus Elastisitas Rata-rata E
40%	1	30,5	39,166	560	1048
	2	34,91		830	
	3	43,56		1210	
	4	42,76		1420	
	5	44,1		1220	
50%	1	44,32	46,776	1390	1156
	2	46,55		640	
	3	46,08		800	
	4	48,34		1730	
	5	48,59		1220	
60%	1	52,21	57,504	1450	1430
	2	60,49		2710	
	3	49,65		880	
	4	75,01		1150	
	5	50,16		960	



Gambar.7 Histogram Rata-rata Tegangan Bending



Gambar.8 Histogram rata-rata modulus elastisitas bending

Pembahasan Pengujian Bending

a. Histogram rata-rata tegangan bending

Dari table diatas didapatkan bahwa kekuatan bending rata-rata tertinggi adalah komposit serat nanas pada fraksi 60% sebesar 57,504 Mpa. Kemudian fraksi terbesar kedua terdapat pada fraksi 50% yaitu sebesar 46,776 Mpa. Dan selanjutnya presentasi yang paling terkecil terdapat pada presentas 40% yaitu sebesar 39,166 Mpa.

b. Histogram rata-rata hubungan modulus elastisitas bending dengan fraksi volume

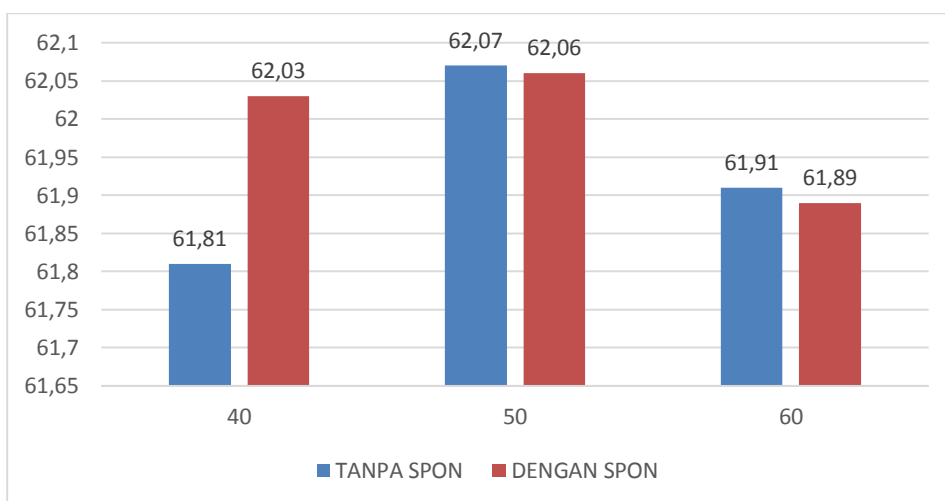
Dari tabel diatas juga diketahui hasil modulus elastisitas rata-rata terbesar adalah pada komposit dengan fraksi 60% sebesar 1430 MPa. Kemudian hasil modulus elastisitas rata-rata terbesar kedua terdapat pada fraksi 50% sebesar 1156 MPa, dan rata-rata modulus elastisitas paling terkecil pada fraksi volume 40% sebesar 1048 MPa.

Dari data yang diperoleh dapat dilihat perbedaan kekuatan bending antar serat dengan fraksi volume 40%, 50%, 60%. Bahwa semakin tinggi fraksi maka akan kuat dan semakin kaku, ini dikarenakan sifat polyester yang baik dan serat yang sangat kuat dan tidak mudah putus

4.4 Hasil Uji Serap Bunyi

Tabel.4 Hasil Uji Serap Bunyi

SUMBER BUNYI (SUARA AIR HUJAN)			
TANPA SPON		DENGAN SPON	
Ruang berisi alat uji		Ruang berisi alat uji	
SLM 1 (dB)	SLM 2 (dB)	SLM 1 (dB)	SLM 2 (dB)
59,29	61,81	59,41	62,03
59,39	62,07	59,97	62,06
59,58	61,91	59,27	61,89



Gambar. 9 Diagram hasil serap bunyitanpa menggunakan sumber bunyi pengeras suara

Pembahasan hasil serap bunyi

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan bahan komposit dengan fraksi 40 %, 50 %, 60 % dapat kita lihat bahwa fraksi 60 % memiliki hasil yang paling rendah pada pengujian dengan media sumber suara, yaitu tanpa spon dengan hasil 61,91 db dan dengan menggunakan spon 61,89 db, ini dikarenakan polyester yang rata dan licin kurang mampu menyerap bunyi dengan baik tetapi hanya memantulkan suara.

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari data hasil analisa pada penelitianini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian Tarik

Pada pengujian tarik komposit dengan menggunakan metode fraksi volume 50 %, 50 %, 60 %, kekuatan yang dihasilkan dari pengujian uji tarik terdapat hasil kekuatan maksimum terdapat pada komposit dengan spesimen fraksi 60 % dimana kekuatan tariknya meningkat yaitu sebesar 34,680 N/mm² lebih besar dari pada fraksi 40 % yaitu sebesar 31,943 N/mm² dan 50% sebesar 27,189 N/mm².

2. Pengujian Bending

Pada pengujian bending didapatkan hasil kekuatan bending untuk komposit serat nanas dengan hasil tertinggi dimiliki pada fraksi 60 % yaitu sebesar 57,504 Mpa lebih tinggi kekuatan tariknya dibandingkan fraksi 40 % yaitu sebesar 39,166 Mpa dan 50 % yaitu sebesar 46,776 Mpa.

3. Pengujian Serap Bunyi

Pada pengujian serapan bunyi didapatkan hasil dari komposit dengan fraksi volume 40 %, 50 %, dan 60 % dengan variasi spon dan teriplek untuk pembandingan hasil serapan bunyi, hasil dari uji serap bunyi yaitu sebesar tanpa spon dengan hasil 61,91 db dan dengan menggunakan spon 61,89 db.

4. Foto makro

Pada foto makro pengujian tarik struktur patahan spesimen komposit masih ada void (rongga udara) pada spesimen dikarenakan pengepresan saat pembuatan komposit, kurang penekanan dapat menimbulkan void yang terjebak dalam cetakan, sehingga udara tidak semuanya keluar.

5.2 Saran

Dari hasil pembuatan komposit ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain :

1. Meminimalkan rongga udara (void) pada komposit yang akan dibuat sehingga dapat meningkatkan kekuatan dari komposit itu sendiri.
2. Pada proses penuangan resin kedalam serat harus merata agar serat benar-benar terbungkus oleh resin, sehingga dapat meminimalkan terjadinya void.
3. Untuk pembuatan spesimen serap bunyi sebaiknya jangan dibuat padat dan permukaannya jangan dibuat licin dikarenakan kurang maksimal dalam penyerapan bunyi.
4. Dalam melakukan proses pengujian hendaknya dilakukan sendiri agar kita mengetahui proses pengujian dan beberapa kendala yang terjadi saat pengujian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- America Society for Testing Materials, 2002, Standard test method for tensile properties of plastic, 2nd edition, D638-02, Philadelphia, PA.
- America Society for Testing Materials, Standard test method flexural properties of unreinforced plastic and electrical insulating material, Philadelphia, PA.
- ANSI S1.13, 2005, Measurement of sound pressure levels in air, Acoustical Society of America.
- Attaya, 2008, 03 – Nanas- Jenis Tanaman , jurnal (26 Agustus 2008), diakses : 27 Juni 2009.
- Gibson, Ronald F., 1994, Principle of Composite Material Mechanic. New York : McGraw Hill, Inc.
- Jones, M. R., Mechanics of Composite Material, McGraw Hill Kogakusha, Ltd
- Tamansyah, U.S, Pemanfaatan serat nenas untuk pembuatan selulosa, Balitbang Dephan, Jurnal (29 Juni 2007), diakses : 6 Juli 2009
- Tarno, 2006, Uji Karakteristik Sifat Fisis dan Mekanis Serat Agave Cantala Roxb (Nanas) anyaman 2D pada fraksi berat (30%,40%,50%,60%), FT, Universitas Muhammadiyah Surakarta.